

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-010154

(43)Date of publication of application : 18.01.1994

(51)Int.Cl. C23C 26/00

(21)Application number : 04-191392 (71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

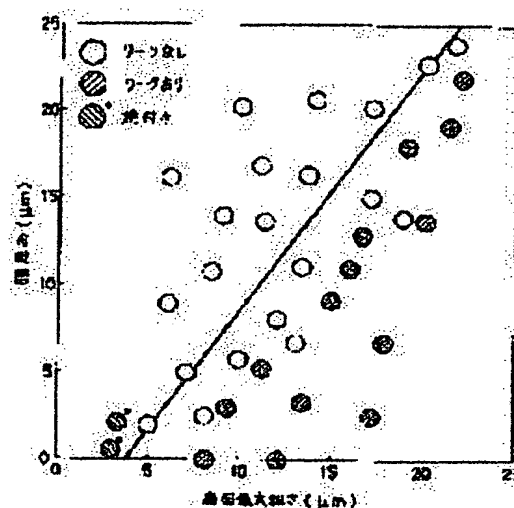
(22)Date of filing : 26.06.1992 (72)Inventor : ATSUMI TAKUYA

## (54) METHOD FOR TREATING SURFACE OF OIL WELL PIPE JOINT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the method for treating the surface of an oil well pipe joint excellent in sealability by forming a surface treated film having specified hardness on the surface of a metal-metal seal part and specifying the surface roughness before the surface treatment.

**CONSTITUTION:** The oil well pipe joint having a metal-metal seal part is subjected to surface treatment. Next, the surface treated film having . 250 film hardness in Vickers hardness is formed on the surface of the metal-metal seal part. Then, in the case the surface maximum roughness before the surface treatment in the metal-metal seal part is defined as  $X$  ( $\mu\text{m}$ ) and the thickness of the surface treated film as  $y$  ( $\mu\text{m}$ ), the relationship of  $5 \cdot X \cdot 20$  and  $y \cdot 1.4X - 5$  is satisfied. In this way, the method for treating the surface of the oil well pipe joint high in reliability can be obtd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-10154

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 2 3 C 26/00

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-191392

(22)出願日 平成4年(1992)6月26日

(71)出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72)発明者 厚見 卓彌

千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

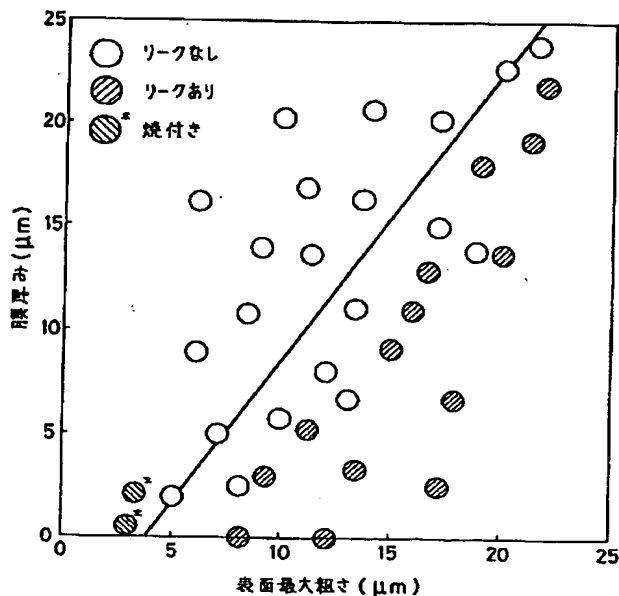
(74)代理人 弁理士 塩川 修治

(54)【発明の名称】 油井管継手の表面処理方法

(57)【要約】

【目的】 シール性の限界値のばらつきが少なく、シール性の優れた油井管継手の表面処理方法を提供すること。

【構成】 メタル対メタルシール部を有する油井管継手の表面処理方法において、メタル対メタルシール部の表面にピッカース硬さ 250以下の被膜硬さの表面処理被膜を形成するものであり、メタル対メタルシール部の表面処理前の表面最大粗さを  $x$  ( $\mu\text{m}$ )、表面処理被膜厚みを  $y$  ( $\mu\text{m}$ ) とするとき、 $5 \leq x \leq 20$ 、 $y \geq 1.4x - 5$  の関係を満たすようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 メタル対メタルシール部を有する油井管継手の表面処理方法において、

メタル対メタルシール部の表面にピッカース硬さ 250以下の被膜硬さの表面処理被膜を形成するものであり、メタル対メタルシール部の表面処理前の表面最大粗さを  $x$  ( $\mu\text{m}$ )、表面処理被膜厚みを  $y$  ( $\mu\text{m}$ ) とするとき、

$$5 \leq x \leq 20$$

$$y \geq 1.4x - 5$$

の関係を満たすようにすることを特徴とする油井管継手の表面処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、シール性に優れた油井管継手の表面処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 油井の深さは数千mにおよび、近年では1万mにも達しようとしている。このような油井に竖て込まれる油井管は膨大な数にのぼるが、これらは総て管継手によって一連に接続される。かかる管継手には、管及び管継手自体の重量に起因する軸方向の引張力、周囲から外周面に及ぼされる地圧力、内部流体による内周面への押圧力等、各種の苛酷な力が作用する。

【0003】 これらの力が油井深度の増大に従い、一層苛酷なものとなることはいうまでもない。このような厳しい条件下において使用し得る管継手にあつては、強大な引張荷重に耐え得ると同時に確実なシール性を有することが要求される。そこで、上記要求に応ずるべく従来より多くの提案がなされてきた。

【0004】 耐引張荷重に関しては、継手部分におけるねじ部の形状、ピッチ等を改良することで良好な結果が得られている。一方、シール性に関しては、図2に示すように一般に継手のねじなし部にメタル対メタルシール部を設けることでシール性を確保するようにしている。尚、図2において、1は油井管、2は継手、3はねじ部、4はメタル対メタルシール部である。

【0005】 然るに、メタル対メタルシール部にあつては、締め付け時の焼付きの問題があつた。該シール部は、通常  $100 \sim 200 \text{ kg/mm}^2$  の高面圧力が加えられており、締め付け時の潤滑が不足するとシール部に焼付きが生じ易い。この焼付きが発生すると、シール性能が損なわれて、管継手全体としてのシール性に対する信頼が失われ、原油もしくはガス漏れ等の事故に至ることがあつた。

【0006】 そのため、その対策の1つとして従来、メタル対メタルシール部の耐焼付き性改善の方法として、特公平1-12995 に示されているように銅、亜鉛等のメッキ或いは、特開昭63-50462に示されているように、メタルシール部にイオン化した粒子を照射しメタルシール部

の表面改質が行なわれている。また、近年鋼管素材の高級化に伴いCVD、PVD等のドライコーティング技術の適用も試みられている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 然しながら、上記の如き従来方法では、焼付き発生という致命的な事故はほぼ防げるものの依然として、継手全体としてのシール性に対する信頼を完全に回復し得ない。なぜなら、焼付きが発生しない場合においてもシール性が失われる軸方向引張力或いはガス内圧の限界値にばらつきが大きいという問題が残されたままであるからである。

【0008】 この発明は、かかる点からシール性の限界値のばらつきが少なく、シール性の優れた油井管継手の表面処理方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、メタル対メタルシール部を有する油井管継手の表面処理方法において、メタル対メタルシール部の表面にピッカース硬さ 250以下の被膜硬さの表面処理被膜を形成するものであり、メタル対メタルシール部の表面処理前の表面最大粗さを  $x$  ( $\mu\text{m}$ )、表面処理被膜厚みを  $y$  ( $\mu\text{m}$ ) とするとき、

$$5 \leq x \leq 20$$

$$y \geq 1.4x - 5$$

の関係を満たすようにするものである。

## 【0010】

【作用】 本発明者は、油井管ねじ継手のシール性について調査したところ、メタル対メタルシール部の表面処理前表面最大粗さと、表面処理被膜厚みと、被膜硬さが大きく影響していることが確認できた。シール性は、メタル対メタルシール部の表面処理前表面最大粗さが大きいほど、表面処理被膜厚みと被膜硬さがある範囲からずれるほど、シール性が悪くかつばらつきが大きいことが明らかとなった。

【0011】 従って、シール性は、メタル対メタルシール部の表面処理前表面最大粗さと表面処理被膜の性質により大きく変化することがわかった。即ち、図3に示すように、メタル対メタルシール部の表面処理前の表面粗さと、表面処理被膜の位置関係が(a)の場合は、表面最大粗さが被膜厚みより非常に大きい場合シール性が損なわれ、(b)の場合は、表面最大粗さが被膜厚みより小さい場合シール性が保たれると考えられる。尚、図3において、5は被膜、6はカップリング側シール部、7はピン側シール部、8は潤滑油(コンパウンド)である。

【0012】 この検討結果より、本発明の目的を有効に達成するために必要とされるべき要件を見出すため、メタル対メタルシール部の表面処理前表面最大粗さ、表面処理被膜の厚みと硬度を種々変化させてシール性について調査したところ、次のような要件が新たに見出された。

【0013】(1) 表面処理被膜厚み $y$  ( $\mu\text{m}$ )、メタル対メタルシール部の表面処理前の表面最大粗さ $x$  ( $\mu\text{m}$ ) に関して  $5 \leq x \leq 20$ 、 $y \geq 1.4x - 5$  の関係にあること。

【0014】図1に、被膜厚みの平均とメタル対メタルシール部の表面処理前表面最大粗さとシール性の関係を示す。この図は、被膜硬さがピッカース硬さで 250以下の表面処理被膜条件下で、被膜厚みと表面処理前表面最大粗さに対するシール性について調べた結果である。これより、メタル対メタルシール部の表面処理前表面最大粗さと被膜厚みがシール性に大きな影響を及ぼしていることがわかる。また、表面処理前表面最大粗さが  $5\mu\text{m}$  より小さい領域では焼付きが発生し易く、 $20\mu\text{m}$  より大きくなると、極端にシール性が悪くなる。

【0015】また、 $5 \leq x \leq 20$ では、 $y \geq 1.4x - 5$  の領域でシール性が保たれていることがわかる。尚、被膜厚みが、 $20\mu\text{m}$  より大きくなると、膜の接着強度或いは表面処理費の増大の点から問題がある。従って、実用上、被膜厚みは最大 $20\mu\text{m}$  程度が望ましい。

【0016】(2) メタル対メタルシール部の表面処理被膜硬さが、ピッカース硬さで 250以下の表面処理被膜であること。

【0017】表1に、表面処理メッキ種とシール性の関係を示す。この表は、被膜厚み $y$  ( $\mu\text{m}$ )、表面処理前表面最大粗さ $x$  ( $\mu\text{m}$ ) とする場合に、 $5 \leq x \leq 20$ 、 $y \geq 1.4x - 5$  の関係が成立する条件下で、膜種に対するシール性について調べた結果である。表より、Cuメッキ、Znメッキ、Snメッキ、Ni-Znメッキが好適であることがわかる。これは、表面の凹凸に被膜が入り込み、ギャップを埋めてシール性を保つために役立つと考えられる。そこで、更に、種々の実験（詳細せず）を行ない、所期の目的を達成するピッカース硬さの臨界値を考究したところ、ピッカース硬さで 250以下のもので

あればよいことが明らかとなった。

【0018】

【表1】

表面処理	硬度 (Hv)	シール性
Cuメッキ	103	○
Znメッキ	114	○
Snメッキ	11	○
Ni-Znメッキ	249	○
TiN被膜	1005	×

○ 良、× 不良

【0019】

【実施例】本発明の実施例を以下に説明する。外径88.9mm、肉厚6.45mmの油井管を用いて、次の実験を実施した。油井管の鋼種は、表2にその成分を示す如く炭素鋼(A)と13Cr鋼(B)の2種である。それぞれの継手について、パイプが降伏する圧力の80%のガス内圧をかけてシール性を調査した。実験結果を表3に示す。表3において、本発明に基づいて、メタル対メタルシール部の表面最大粗さ、表面処理被膜厚と硬度を適当な範囲に規制したNo.1~10はいずれもリークの発生はなかった。これに対して、比較例No.11、12はシール部の表面最大粗さ(x)が5より小さい、或いは20より大きいため、No.13、14は膜厚み $y$  ( $\mu\text{m}$ )、表面粗さ $x$  ( $\mu\text{m}$ ) が所定の関係を満足しないため、No.15、16は膜硬さが250より大きいため、No.17は膜厚み $y$  ( $\mu\text{m}$ )、表面粗さ $x$  ( $\mu\text{m}$ ) が所定の関係を満足せず、更に膜硬さが250より大きいため、いずれもリークが発生している。

【0020】

【表2】

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Al
A	0.28	0.25	1.35	0.020	0.012	-	0.01	0.03
B	0.20	0.45	0.45	0.018	0.001	0.18	13.1	0.02

【0021】

【表3】

	No.1	鋼 種	膜 厚 ( $\mu\text{m}$ )	表面最大 粗さ ( $\mu\text{m}$ )	膜硬さ (Hv)	リーク発 生の有無	備 考
本 発 明 例	1	A	13.8	10.2	103	無	
	2	A	12.2	9.4	121	無	
	3	A	7.2	5.0	240	無	
	4	A	1.1	6.2	12	無	
	5	A	26.3	20.1	13	無	
	6	B	14.1	6.1	99	無	
	7	B	13.0	5.8	95	無	
	8	B	9.4	5.2	102	無	
	9	B	16.7	11.3	121	無	
	10	B	14.2	9.8	245	無	
比 較 例	11	A	8.4	0.9	240	有	焼付き発生
	12	B	30.2	20.8	241	有	
	13	A	3.0	6.2	99	有	
	14	B	9.2	18.2	102	有	
	15	A	18.2	5.1	1003	有	
	16	B	22.4	7.8	1002	有	
	17	B	10.2	4.7	995	有	

【0022】即ち、本発明に基づいて、メタル対メタルシール部の表面処理前表面最大粗さ、表面処理被膜厚みと硬度を適当な範囲に規制することによりシール性に優れた油井管継手の表面処理方法が得られる。

【0023】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、シール性の限界値のばらつきが少なく、信頼性の高い、シール性の優れた油井管継手の表面処理方法を得ることができ

30

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は表面最大粗さと被膜厚みとシール性の関

係を示す線図である。

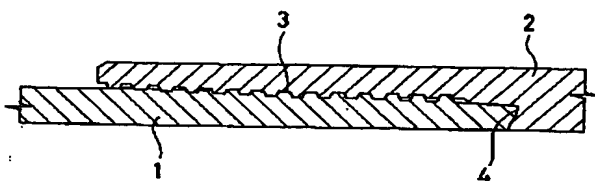
【図2】図2は継手部を示す要部断面図である。

【図3】図3は表面粗さと被膜厚みの関係を示す模式図である。

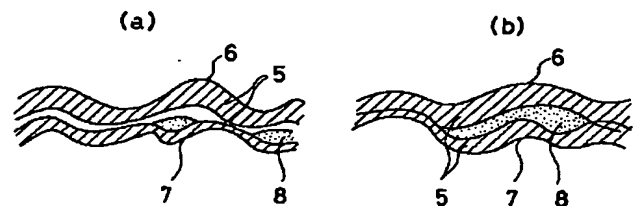
【符号の説明】

- 1 油井管
- 2 継手
- 3 ねじ部
- 4 メタル対メタルシール部
- 5 被膜

【図2】



【図3】



【図 1】

